

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc971 U.S. PTO  
10/002148  
12/05/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月25日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-392952

出 願 人

Applicant(s):

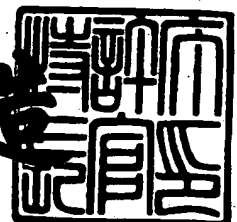
ミソルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3092243



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Kuniteru SAKAKIBARA	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: December 5, 2001	)	
	)	
For: THREE-DIMENSIONAL DATA	)	
GENERATING DEVICE	)	
	)	
	)	
	)	

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japan Patent Application No. 2000-392952

Filed: 25 December 2000

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: December 5, 2001

By: William C. Rowland  
William C. Rowland  
Registration No. 30,888

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

【書類名】 特許願

【整理番号】 TL03941

【提出日】 平成12年12月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/60

【発明の名称】 3次元形状データの生成装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 榊原 邦光

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086933

【弁理士】

【氏名又は名称】 久保 幸雄

【電話番号】 06-6304-1590

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010995

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716123

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 3次元形状データの生成装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに視点の異なる複数の画像を入力する手段と、

少なくとも1つの画像から特徴領域を検出する手段と、

入力された複数の画像のそれぞれに対して解像度変換を行い、解像度の異なる複数の画像を生成する手段と、

前記解像度の異なる複数の画像のうち、前記特徴領域については解像度の高い画像を用い、前記特徴領域以外については解像度の低い画像を用い、それぞれ互いに視点の異なる画像間の対応付けを行って3次元データの再構成を行う手段と

を備えたことを特徴とする3次元形状データの生成装置。

【請求項2】

互いに視点の異なる、且つそれぞれ互いに解像度の異なる複数の画像を含んだ複数の画像を入力する手段と、

少なくとも1つの画像から特定の領域を選択する手段と、

前記解像度の異なる複数の画像のうち、選択された領域については解像度の高い画像を用い、選択されなかった領域については解像度の低い画像を用い、それぞれ互いに視点の異なる画像間の対応付けを行って3次元データの再構成を行う手段と、

を備えたことを特徴とする3次元形状データの生成装置。

【請求項3】

互いに視点の異なる複数の画像を入力する手段と、

入力された複数の画像のそれぞれに対して解像度変換を行い、解像度の異なる複数の画像を生成する手段と、

解像度の低い画像を用いて互いに視点の異なる画像間の対応付けを行い、低解像度の3次元データの再構成を行う手段と、

再構成された低解像度の3次元データに対して標準モデルをフィッティングす

る手段と、

フィッティングの結果に基づいて、前記標準モデル上で設定されている特定の領域を前記画像よりも解像度の高い画像上に投影する手段と、

解像度の高い画像上に投影された領域上にある高解像度画像を用いて互いに視点の異なる画像間の対応付けを行い、高解像度の3次元データの再構成を行う手段と、

前記特定の領域の低解像度の3次元データを高解像度の3次元データによって置き換える手段と、

を備えたことを特徴とする3次元形状データの生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高精度な3次元形状データを高速で生成する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年において、映画やゲームなどに3次元CG（3次元コンピュータグラフィックス）の技術がしばしば用いられている。3次元CGでは、仮想的な3次元空間内に3次元モデルやライトを配置して動かすので、表現の自由度が高い。

【0003】

従来より、光切断法などによる非接触型の3次元計測装置が実用化されており、これを用いて計測を行うことにより、対象物の3次元形状データを作成することができる。

【0004】

また、2台のカメラを用いて対象物についての複数の画像を取得し、これらの画像から3次元形状データを生成するステレオ撮像装置が知られている。ステレオ撮像装置は、外部パラメータ（カメラの位置、姿勢）と内部パラメータ（焦点距離、画素ピッチ）が校正された複数のカメラから構成される。得られた複数の画像について互いの対応点を検索（探索または検出ともいう）し、三角測量の原理で距離を測定する。対応点の検索方法として、相関法または勾配法などがある

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

上のようにして作成された 3 次元形状データは、全体の解像度が一様である。そのため、データ量が多すぎて処理に時間がかかったり、データ量が少なすぎて精度が悪かったりする。

## 【 0 0 0 6 】

例えば、ステレオ撮像装置による場合に、得られる距離精度、つまり対象物の形状の精度は、対応点の検索精度に依存する。対応点の精度は、画像の解像度が高いほど高くなる。しかし、対応点の精度または解像度が高くなるほど、処理時間が増加する。それに応じて、得られる 3 次元形状データのデータ量も大きくなる。

## 【 0 0 0 7 】

通常、モデリングされる物体には複雑な形状特徴を持つ部分と複雑でない形状特徴を持つ部分とが混在する。例えば人間の頭部を例にとると、目、鼻、口、耳などは複雑な形状特徴を持っているが、頬や額は比較的単純な形状特徴しか持っていない。

## 【 0 0 0 8 】

従来において、このような複雑な形状特徴部分と単純な形状特徴部分とが混在する物体をモデリングする場合に、複雑な形状をモデリングに必要な精度で撮影または計測を行い、得られた 3 次元データを各部分の 3 次元特徴に応じて削減することにより、データ量の削減を図っていた。

## 【 0 0 0 9 】

しかし、このような従来の手法においては、まず高精度の 3 次元データを生成し、次にデータ削減処理を行うため、全体の処理時間が増大するという問題があった。

## 【 0 0 1 0 】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、複雑な形状特徴を持つ領域の精度を高精度に保つことができ、しかも処理時間を低減することのできる 3 次元

形状データの生成装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る装置は、互いに視点の異なる複数の画像を入力する手段と、少なくとも1つの画像から特徴領域を検出する手段と、入力された複数の画像のそれぞれに対して解像度変換を行い、解像度の異なる複数の画像を生成する手段と、前記解像度の異なる複数の画像のうち、前記特徴領域については解像度の高い画像を用い、前記特徴領域以外については解像度の低い画像を用い、それぞれ互いに視点の異なる画像間の対応付けを行って3次元データの再構成を行う手段とを備える。

【 0 0 1 2 】

また、互いに視点が異なり、且つそれぞれ互いに解像度の異なる複数の画像を含んだ複数の画像を入力する手段と、少なくとも1つの画像から特定の領域を選択する手段と、前記解像度の異なる複数の画像のうち、選択された領域については解像度の高い画像を用い、選択されなかった領域については解像度の低い画像を用い、それぞれ互いに視点の異なる画像間の対応付けを行って3次元データの再構成を行う手段とを備える。

【 0 0 1 3 】

別の形態によると、互いに視点の異なる複数の画像を入力する手段と、入力された複数の画像のそれぞれに対して解像度変換を行い、解像度の異なる複数の画像を生成する手段と、解像度の低い画像を用いて互いに視点の異なる画像間の対応付けを行い、低解像度の3次元データの再構成を行う手段と、再構成された低解像度の3次元データに対して標準モデルをフィッティングする手段と、フィッティングの結果に基づいて、前記標準モデル上で設定されている特定の領域を前記画像よりも解像度の高い画像上に投影する手段と、解像度の高い画像上に投影された領域上にある高解像度画像を用いて互いに視点の異なる画像間の対応付けを行い、高解像度の3次元データの再構成を行う手段と、前記特定の領域の低解像度の3次元データを高解像度の3次元データによって置き換える手段とを備える。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明に係るモデリング装置 1 を示すブロック図である。

本実施形態においては、互いに視点の異なる 2 台のカメラで人の頭部を撮影し、得られた 2 枚の画像に基づいて頭部の 3 次元モデル（3 次元形状データ）ML を生成する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、モデリング装置 1 は、処理装置 1 0、磁気ディスク装置 1 1、媒体ドライブ装置 1 2、ディスプレイ装置 1 3、キーボード 1 4、マウス 1 5、スキャナー 1 6、およびカメラ CM a、CM b などからなる。

【 0 0 1 6 】

処理装置 1 0 は、CPU、RAM、ROM、ビデオ RAM、入出力ポート、および各種コントローラなどからなる。RAM および ROM などに記憶されたプログラムを CPU が実行することにより、以下に説明する種々の機能が処理装置 1 0 上に実現される。

【 0 0 1 7 】

磁気ディスク装置 1 1 には、OS（Operating System）、3 次元モデル ML を生成するためのモデリングプログラム PR、その他のプログラム、標準モデル（標準モデルデータ）DS、2 次元画像（2 次元画像データ）FT、生成された 3 次元モデル ML、その他のデータなどが格納されている。これらのプログラムおよびデータは、適時、処理装置 1 0 の RAM にローディングされる。

【 0 0 1 8 】

なお、モデリングプログラム PR には、解像度多重化処理、特徴領域抽出処理、対応点検索処理、位置合わせ処理、変形処理、モデリング処理、およびその他の処理のためのプログラムが含まれる。

【 0 0 1 9 】

媒体ドライブ装置 1 2 は、CD-ROM（CD）、フロッピーディスク FD、光磁気ディスク、コンパクトフラッシュなどの半導体メモリ HM、その他の記録媒体にアクセスし、データまたはプログラムの読み書きを行う。記録媒体の種類



に応じて適切なドライブ装置が用いられる。上に述べたモデリングプログラム P R は、これら記録媒体からインストールすることも可能である。標準モデル D S および 2 次元画像 F T など、記録媒体を介して入力することが可能である。

【 0 0 2 0 】

ディスプレイ装置 1 3 の表示面 H G には、上に述べた種々のデータ、およびモデリングプログラム P R により生成された 3 次元モデル M L、その他のデータまたは画像が表示される。

【 0 0 2 1 】

キーボード 1 4 およびマウス 1 5 は、処理装置 1 0 にデータを入力しまたは指令を与えるために用いられる。

スキャナー 1 6 は、文字または画像などをスキャンし、それらを画像データに変換する。本実施形態では、カメラ C M a、C M b で撮影した画像を 2 次元画像 F T に変換する。

【 0 0 2 2 】

カメラ C M a、C M b は、レンズの主点が互いに所定の距離だけ離れて配置される。被写体である対象物について、互いに視点の異なる 2 枚の画像を撮影する。

【 0 0 2 3 】

カメラ C M a、C M b として、2 台のカメラを適当に配して用いてもよく、2 台のカメラを一体にしたカメラを用いてもよく、また、1 台のカメラを移動させて複数回の撮影を行うようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

カメラ C M a、C M b としてデジタルカメラを用いた場合には、2 次元画像 F T を直接的に取得することが可能である。得られた 2 次元画像 F T は、半導体メモリ H M を介して、または R S - 2 3 2 C、U S B などのインタフェースを介して、磁気ディスク装置 1 1 に取り込める。

【 0 0 2 5 】

モデリング装置 1 は、パーソナルコンピュータまたはワークステーションなどを用いて構成することが可能である。上に述べたプログラムおよびデータは、ネ

ットワークNWを介して受信することにより取得することも可能である。

【0026】

次に、モデリング装置1の全体の処理の流れについて、モデリング装置1を機能的に示すブロック図およびフローチャートを参照しながら説明する。

図2はモデリング装置1を機能的に示すブロック図、図3は多重解像度化部22aの構成を示すブロック図、図4は対応点検索部24の構成を示すブロック図、図5は人の頭部についての特徴領域の抽出処理の様子を示す図である。

【0027】

なお、カメラCMaで撮影した画像FSaを基準画像とする。ADコンバータ21a、21b、または解像度多重化部22a、22bは、それぞれ互いに同じ構成である。したがって、それらの一方のみについて説明する。また、それらの一方または両方を指して、「ADコンバータ21」「解像度多重化部22」と記載することがある。

【0028】

図2において、カメラCMa、CMbで撮影された画像FSa、FSbは、それぞれADコンバータ21a、21bで量子化され、2次元画像FTa、FTbが生成される。これら2次元画像FTa、FTbは、高解像度画像である。

【0029】

2次元画像FTa、FTbから、解像度多重化部22a、22bによって、それぞれ低解像度画像が生成される。

すなわち、図3に示すように、入力された2次元画像FTaは、メモリ221に記憶される。解像度変換部222により低解像度に変換され、メモリ223に記憶される。入力される複数の2次元画像FTaについて、それぞれ、記憶および変換が行われる。これによって、2次元画像FTa、FTbは、解像度が多重化される。

【0030】

なお、解像度変換部222において、例えば、メモリ221に記憶された2次元画像FTaに対して、縦横ともに2分の1の縮小処理を行う。これによって、解像度が2分の1に変換される。縦横ともに3分の1の縮小処理を行うと解像度

は3分の1に変換される。その他、種々の適当な解像度に変換することが可能である。

【0031】

したがって、メモリ221には複数の高解像度画像FHaが、メモリ223には複数の低解像度画像FLaが、それぞれ記憶される。必要な画像が指定されると、メモリ221、223の所定の領域からは、それに対応する高解像度画像FHaおよび低解像度画像FLaが読み出される。読み出された画像は、特徴領域抽出部23および対応点検索部24に出力される。

【0032】

特徴領域抽出部23では、基準であるカメラCMaから得られた高解像度画像FHaから、2次元画像処理技術を用いて、高精度な3次元モデルが必要な領域と低精度でよい領域とが分離され、抽出される。

【0033】

すなわち、図5(A)に示す高解像度画像FHから、人の頭部(顔領域)のみを抽出し、図5(B)に示す頭部画像FA1を得る。頭部画像FA1から、高い精度を要する領域である、目、鼻、口の各領域を抽出し、図5(C)に示す高精度領域画像FA2を得る。

【0034】

このように、2次元画像から、人の顔領域、および目、鼻、口といった顔部品の領域を抽出する技術は公知である。領域の抽出を、それら公知の技術を用いて自動的に行ってもよく、またオペレータがマニュアル操作によって行ってもよい。

【0035】

また、図5(D)に示す領域AR1は、高精度領域と低精度領域の両方を含んだ領域である。領域AR1は、図5(B)に示す頭部画像FA1と同じ領域である。

【0036】

図5(E)に示す領域AR2は、高精度領域である。領域AR2は、図5(C)に示す高精度領域画像FA2と同じ領域である。図5(F)に示す領域AR3

は、低精度領域である。領域A R 3は、図5（D）に示す領域A R 1から図5（E）に示す領域A R 2を差し引いた残りの領域である。

## 【0037】

なお、高精度領域としては、顔の表情の表現に重要な役割を果たす部分が選ばれる。高精度領域は、本発明における「特徴領域」および「特定の領域」に相当する。

## 【0038】

図2に戻って、対応点検索部24では、抽出された領域にしたがって対応点検索を行う。低精度領域である領域A R 3においては、低解像度画像F Lを用いた対応点検索を行い、高精度領域である領域A R 2においては、高解像度画像F Hを用いた対応点検索を行う。対応点検索を行った結果である対応点データF Cを3次元再構成部25に出力する。これについては後で詳述する。

## 【0039】

3次元再構成部25では、対応点データF Cから、三角測量の原理による公知の技術を用いて、各対応点からなる点群の3次元位置データF Dを求める。

サーフィスモデル生成部26では、3次元位置データF Dを、3次元形状表示に適したサーフィスモデル（3次元モデルM L）に変換する。これは、モデリング技術として公知である。サーフィスモデル生成部26からは、3次元モデルM Lが出力される。

## 【0040】

図4において、対応点検索部24には、低解像度対応点検索部241、高解像度対応点検索部242、および対応点メモリ243が設けられる。

低解像度対応点検索部241において、互いに視差の異なる低解像度画像F L a、F L bの間の対応付けが、低精度領域（A R 3）および高精度領域（A R 2）の両領域において行われる。

## 【0041】

対応点検索の手法として、ブロック相関法または勾配方程式を解く手法など、種々の公知の手法が用いられる。対応点検索によって、基準となる入力画像である低解像度画像F L aの各画素に対して、対応点検索の対象となる入力画像であ

る低解像度画像 F L b 上の画像座標が対応付けられる。このとき、対応付けられた低解像度画像 F L b 上の画像座標は、手法の相違によって、画素単位（ピクセル単位）の場合と、画素単位より小さい単位（サブピクセル単位）の場合とがある。いずれの場合であっても、その精度は、入力画像の画素精度つまり解像度に比例する。

## 【 0 0 4 2 】

低解像度対応点検索部 2 4 1 による対応点検索が終わると、その結果が対応点メモリ 2 4 3 に記憶される。

高解像度対応点検索部 2 4 2 において、高解像度画像 F H a , F H b の間の対応付けが、高精度領域（A R 2）において行われる。このとき、対応点メモリ 2 4 3 に記憶された低解像度対応点検索部 2 4 1 による対応点検索が、初期値として用いられる。これにより、高解像度対応点検索部 2 4 2 における対応点検索が、より正確に高速に行われる。

## 【 0 0 4 3 】

高解像度対応点検索部 2 4 2 による対応点検索が終わると、その領域についての結果が、低解像度対応点検索部 2 4 1 による対応点検索の結果と置き換えて対応点メモリ 2 4 3 に記憶される。

## 【 0 0 4 4 】

このようにして、低精度領域においては、低解像度画像 F L に基づいて対応点検索が行われ、低解像度で低精度の対応点を得られる。高精度領域においては、高解像度画像 F H に基づいて対応点検索が行われ、高解像度で高精度の対応点を得られる。

## 【 0 0 4 5 】

対応点メモリ 2 4 3 には、低精度の対応点と高精度の対応点とを合成した対応点データ F C が記憶される。

なお、低精度の対応点と高精度の対応点とを合成することなく、それぞれ別個に対応点メモリ 2 4 3 に記憶しておいてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

このようにして得られた対応点から、上に述べたように 3 次元再構成部 2 5 に

よって 3 次元位置を再構成し、3 次元位置データ F D を求める。これにより、必要な領域の精度を高精度に保ちながら、処理速度の高速化とデータ量の削減が図られる。

## 【 0 0 4 7 】

また、高解像度の対応点検索を行う場合に、低解像度の対応点検索の結果をその対応点検索の初期値として用いることにより、処理速度および精度のさらなる向上が図られる。

## 【 0 0 4 8 】

また、図 4 に示す対応点検索部 2 4 では、低解像度対応点検索部 2 4 1 と高解像度対応点検索部 2 4 2 とを別個に設けたが、これらを共通の 1 つの対応点検索部とし、それを切り替えて使用する構成としてもよい。

## 【 0 0 4 9 】

また、解像度多重化部 2 2 において、説明を簡略化するため解像度を多重化する段階を 2 段階としたが、3 段階以上に拡張してもよい。

次に、他の実施形態のモデリング装置 1 B について説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 6 はモデリング装置 1 B を機能的に示すブロック図である。

図 6 に示すモデリング装置 1 B においては、図 1 に示すモデリング装置 1 と同じハードウェア構成を用い、機能的にも共通の部分が多い。したがって、図 2 のモデリング装置 1 と同様の機能を有する部分には同一の符号を付して説明を省略しまたは簡略化する。

## 【 0 0 5 1 】

モデリング装置 1 B においては、人の頭部について、3 次元再構成部 2 5 によって得られた 3 次元位置データ F D に対して、予め準備した標準モデル D S をフィッティングする。最初に、低解像度の 3 次元位置データ F D L を生成し、低解像度の 3 次元位置データ F D L に対して、モデルフィッティング部 2 7 によってフィッティングを行う。

## 【 0 0 5 2 】

次に、高精度領域抽出部 2 8 において、低解像度でのフィッティングによって

得られた変形パラメータを用いて、高精度領域を抽出する。そのため、標準モデルDSには、目、鼻、口などの高精度領域について、それらがどこにあるかが予め設定されている。

## 【0053】

抽出した高精度領域について、対応点検索部24において対応点検索を行う。高精度領域についての対応点検索の結果を用いて、3次元再構成部25によって高解像度の3次元位置データFDHを生成する。また、得られた高解像度の3次元位置データFDHを、先に得られた低解像度の3次元位置データFDLの該当する部分と置き替えてもよい。そして、高解像度の3次元位置データFDHに対し、モデルフィッティング部27によって、低解像でフィッティングした標準モデルDSを再度フィッティングする。

## 【0054】

なお、モデルフィッティング部27でのフィッティングに当たっては、標準モデルDSを3次元形状データDTに対して位置合わせし（初期フィッティング）、その後に変形する。フィッティングの手法として、公知の手法およびその他の手法を用いることができる。

## 【0055】

このように、3次元位置データFDに対して標準モデルDSを変形してあてはめ、その変形パラメータを用いて3次元モデルMLを表現するというモデルフィッティング手法を用いる。これにより、対象物の撮影時の光源の影響や自己遮蔽（オクルージョン）に起因する3次元位置データFDの部分的な欠損を補うことができる。

## 【0056】

また、出力データは変形パラメータのみで良いので、モデリングデータの圧縮も同時に可能である。

図7はモデリング装置1Bの処理動作を示すフローチャートである。

## 【0057】

図7において、カメラCMa、CMbでステレオ画像を撮影する（＃11）。得られた2次元画像FTの解像度を多重化する（＃12）。

基準となる入力画像から顔領域の位置を抽出する（＃１３）。この顔領域について、低解像度画像FLを用いて対応点を検索し（＃１４）、得られた低解像度且つ低精度の対応点を用いて、３次元再構成を行う（＃１５）。

## 【0058】

得られた低解像度かつ低精度の３次元位置データFDLに対して、標準モデルDSをフィッティングする。

まず、３次元位置データFDに対して、標準モデルDSの初期フィッティングを行う（＃１６）。初期フィッティングでは、標準モデルDSの位置、姿勢、および大きさを、３次元位置データFDにできる限り沿うように全体的に変化させ、３次元位置データFDにあてはめる。次に、標準モデルDSを、３次元位置データFDの各部に沿うように変形させ、３次元位置データFDにさらにあてはめる（＃１７）。

## 【0059】

ステップ＃１６および１７でのフィッティングの結果、標準モデルDSが低精度の３次元位置データFDLに変形されてあてはめられる。これによって、標準モデルDS上の各点を２次元画像上に投影した場合の画像座標が求められることになる。

## 【0060】

標準モデルDSには、目、口、鼻などのような高精度を必要とする顔部品の領域の位置が予め指定されている。これらの標準モデルDS上の高精度領域を、基準となる入力画像上に投影し、投影した領域を高精度領域として抽出する（＃１８）。

## 【0061】

高精度領域について、高解像度画像FHを用いて対応点検索を行う（＃１９）。得られた高解像度且つ高精度の対応点を用いて、該当領域について、高解像度かつ高精度の３次元再構成を行う（＃２０）。

## 【0062】

３次元再構成によって得られた高精度の３次元位置データFDHを用いて、ステップ＃１５で得られた３次元位置データFDLの該当領域を置き換える（＃２



1)。

【0063】

これによって、高精度領域においては高解像度且つ高精度であり、その他の領域（低精度領域）においては低解像度且つ低精度である3次元位置データFDMが得られる。この3次元位置データFDMに対して、再び標準モデルDSを位置決合わせし（#22）、変形する（#23）。

【0064】

このとき、ステップ#16および17における初期フィッティングと変形の結果を、ステップ#23での変形の初期値として用いることによって、変形処理の重複の発生を防止できる。

【0065】

このように、高精度領域を抽出し、高精度領域のみについて高解像度の対応付けおよび3次元再構成を行う。したがって、処理速度が高速化できる。また、フィッティングにおいても、領域毎に最適化された解像度の3次元位置データFDに対して変形処理が行われるので、処理速度の高速化が図られる。

【0066】

上の実施形態において、モデリング装置1、1Bの構成、回路、個数、処理内容、処理順序、処理タイミングなどは、本発明の趣旨に沿って適宜変更することができる。

【0067】

【発明の効果】

本発明によると、複雑な形状特徴を持つ領域の精度を高精度に保つことができ、しかも処理時間を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るモデリング装置を示すブロック図である。

【図2】

モデリング装置を機能的に示すブロック図である。

【図3】

多重解像度化部の構成を示すブロック図である。

【図 4】

対応点検索部の構成を示すブロック図である。

【図 5】

人の頭部についての特徴領域の抽出処理の様子を示す図である。

【図 6】

他の実施形態のモデリング装置を機能的に示すブロック図である。

【図 7】

他の実施形態のモデリング装置の処理動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

1 モデリング装置（3次元形状データの生成装置）

2 2 解像度多重化部

2 3 特徴領域抽出部

2 4 対応点検索部

2 5 3次元再構成部

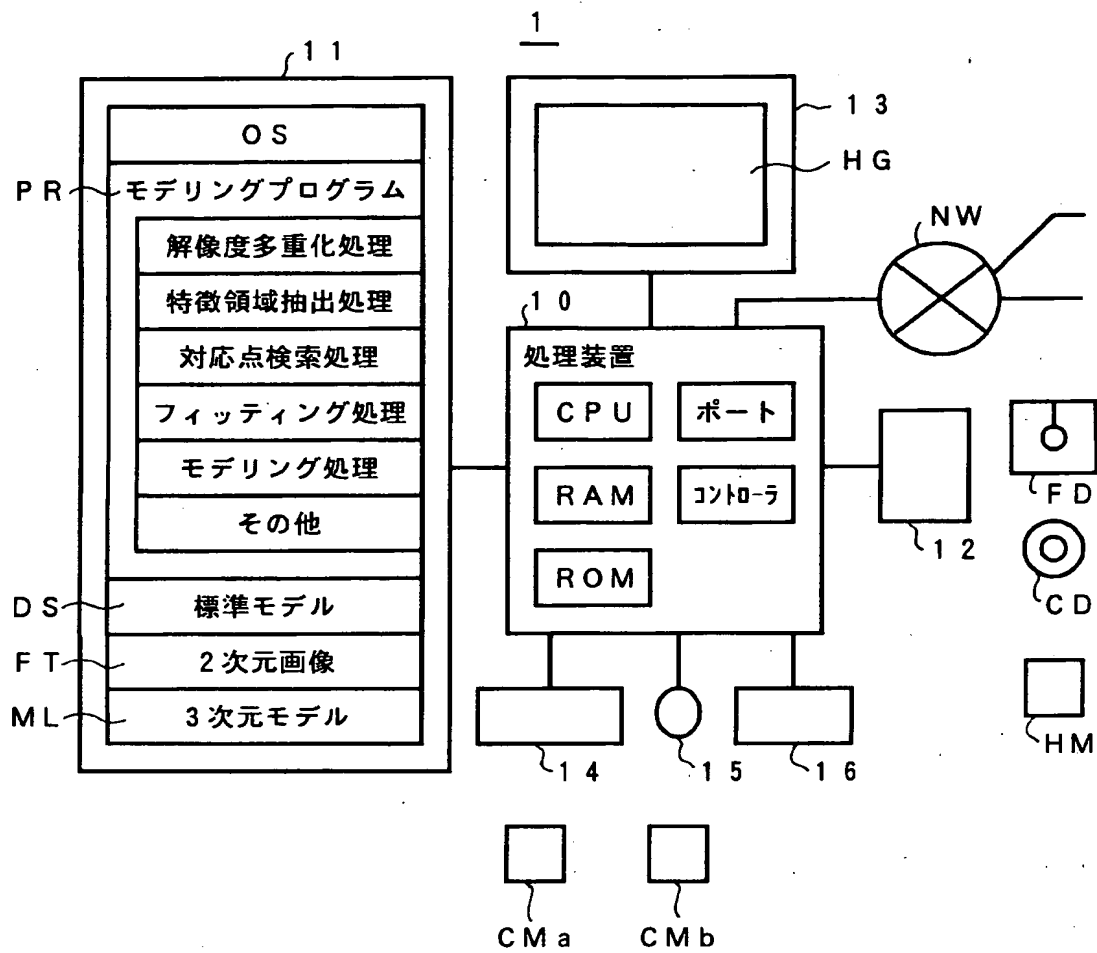
2 7 モデルフィッティング部

CM a, CM b カメラ

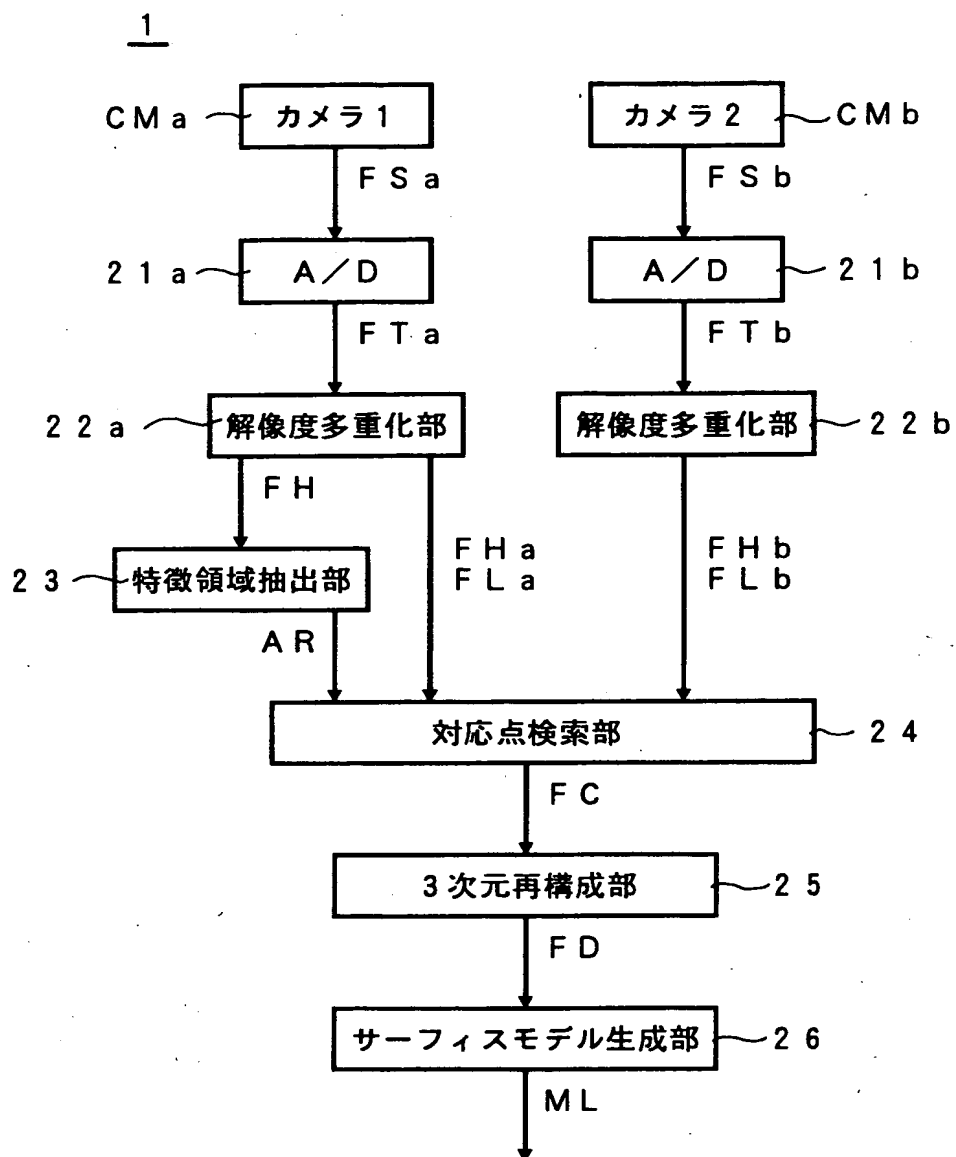
FD 3次元位置データ（3次元データ）

【書類名】 図面

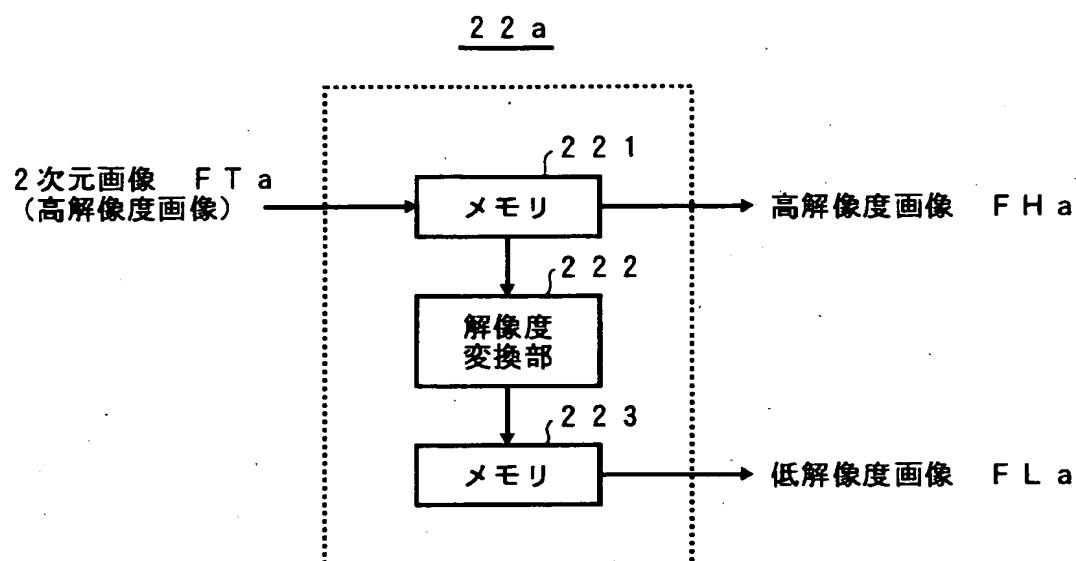
【図 1】



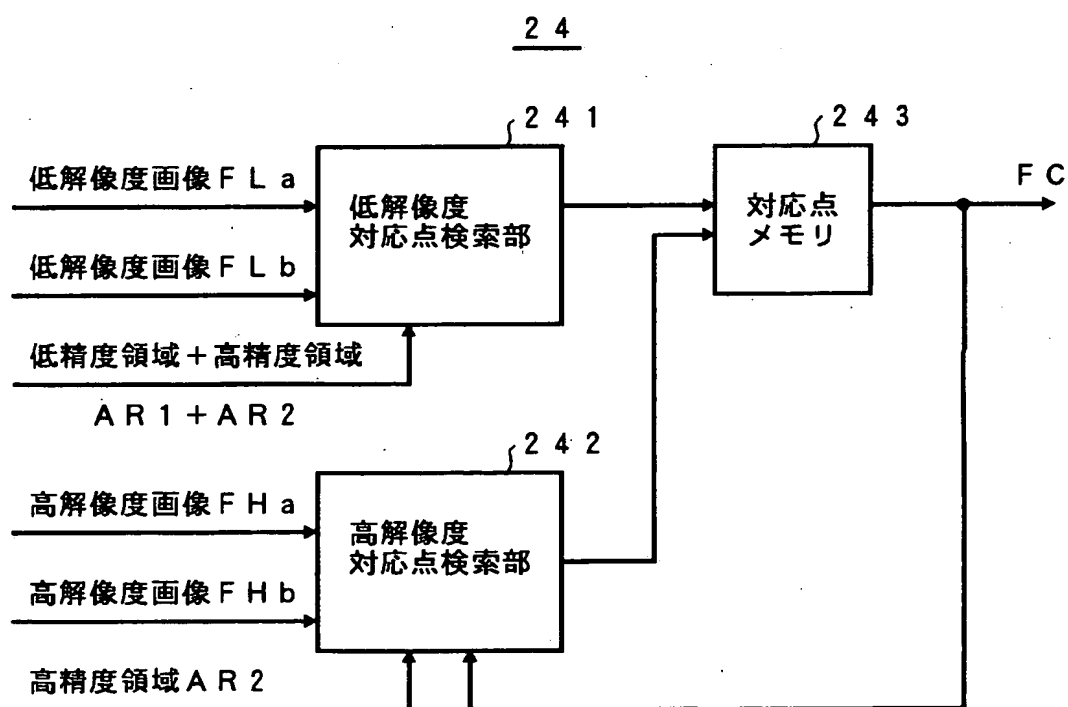
【図 2】



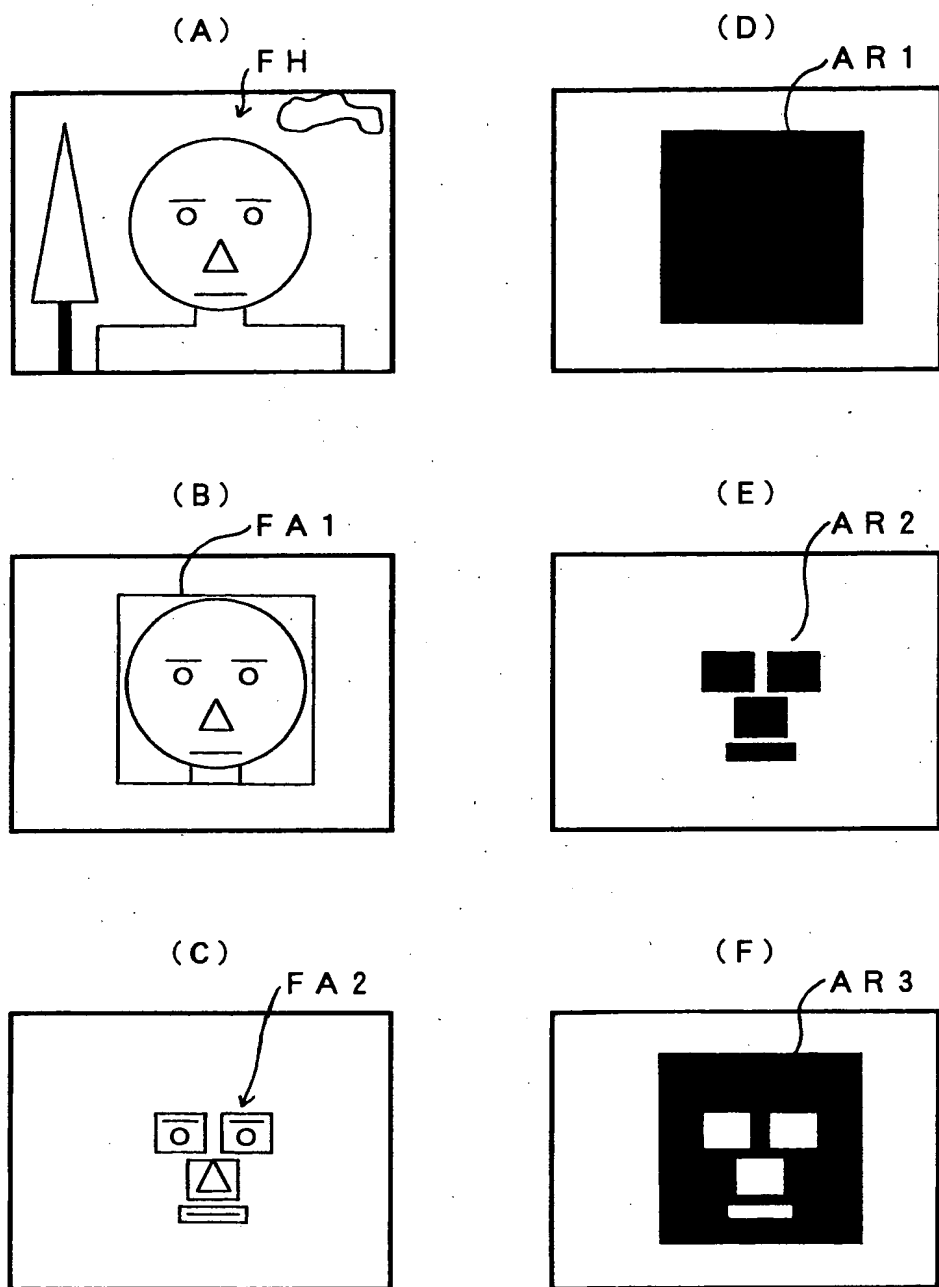
【図 3】



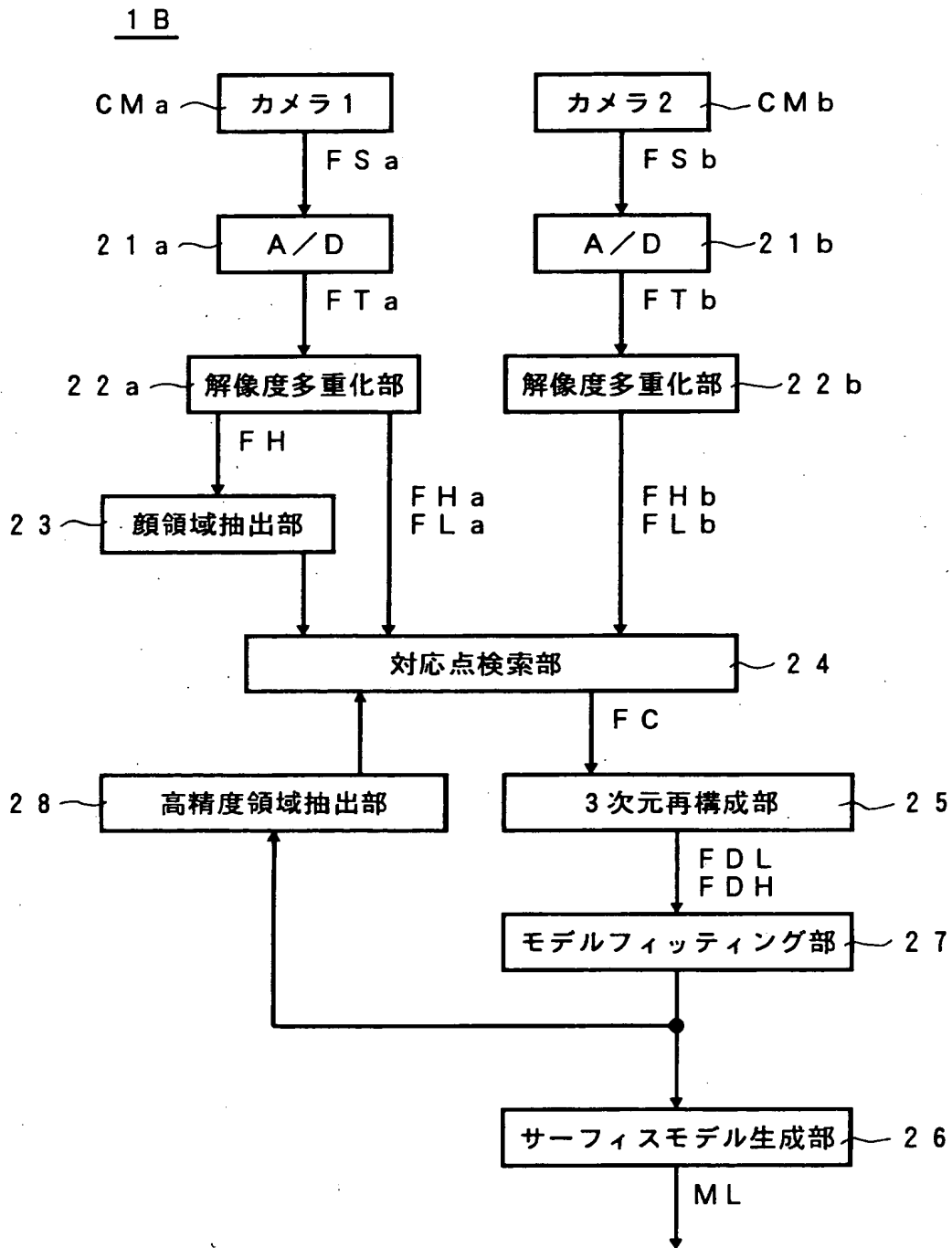
【図 4】



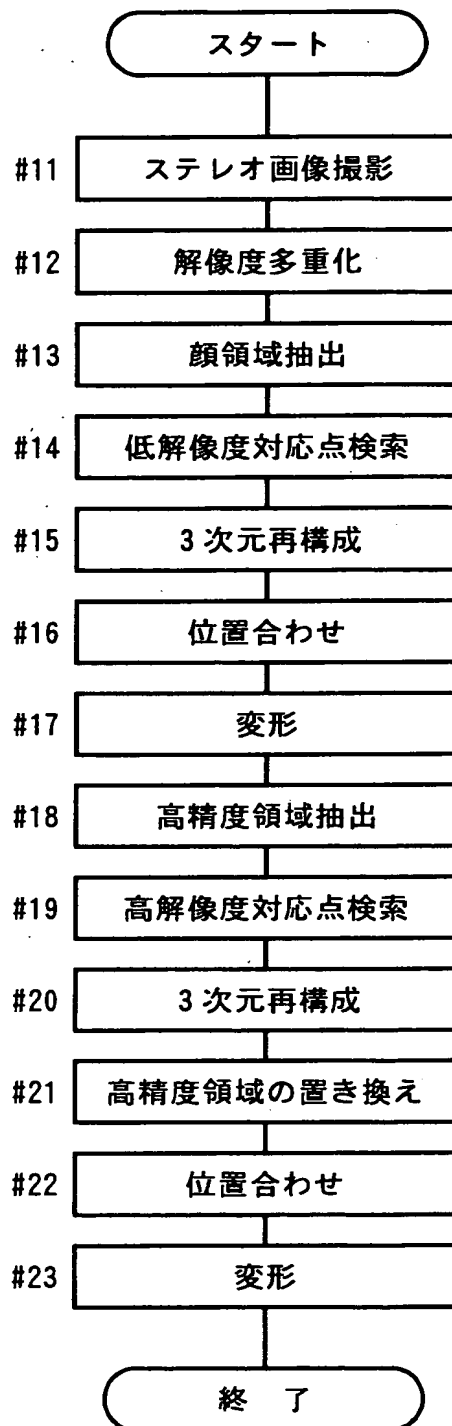
【図 5】



【図 6】



【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】複雑な形状特徴を持つ領域の精度を高精度に保ち、しかも処理時間を低減すること。

【解決手段】互いに視点の異なる複数の画像を入力するカメラCMa, CMb、少なくとも1つの画像から特徴領域を検出する特徴領域抽出部23、入力された複数の画像のそれぞれに対して解像度変換を行い、解像度の異なる複数の画像を生成する解像度多重化部22、解像度の異なる複数の画像のうち、特徴領域については解像度の高い画像を用い、特徴領域以外については解像度の低い画像を用い、それぞれ互いに視点の異なる画像間の対応付けを行って3次元データの再構成を行う対応点検索部24および3次元再構成部25を備える。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社